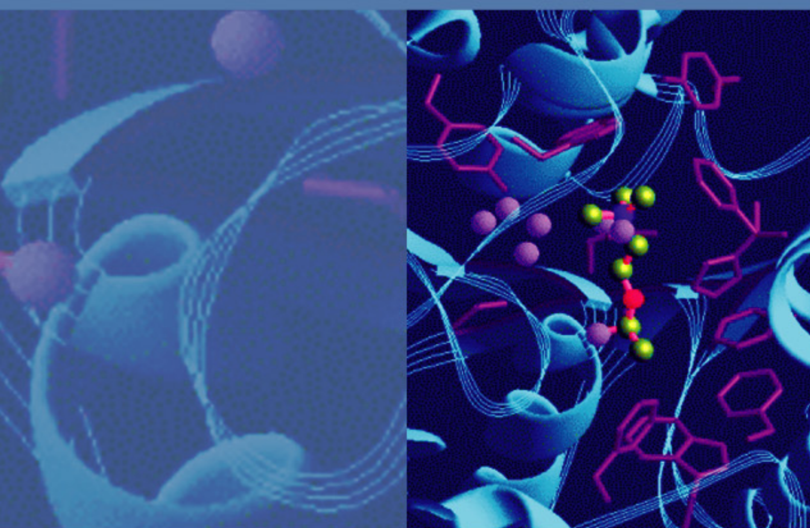


Sonde HESI-II

Manuel d'utilisation

70005-97204 Révision B Septembre 2008

Thermo
SCIENTIFIC

© 2008 Thermo Fisher Scientific Inc. Tous droits réservés.

KEL-F est une marque déposée de la société 3M Corporation aux États-Unis et dans d'autres pays. Upchurch Scientific est une marque déposée de Upchurch Scientific Inc. aux États-Unis et dans d'autres pays. PEEK est une marque de commerce de Victrex PLC. Ion Max et HESI-II sont des marques de commerce de Thermo Fisher Scientific Inc.

Les autres marques déposées sont des marques commerciales ou déposées de Thermo Fisher Scientific Inc. et de ses filiales.

Thermo Fisher Scientific Inc. fournit le présent document à ses clients lors de l'achat d'un produit pour qu'ils puissent s'y reporter dans le cadre de l'utilisation de celui-ci. Ce document est une oeuvre protégée par les lois en vigueur sur la propriété intellectuelle. Sa reproduction, partielle ou intégrale, est interdite sans l'accord écrit de Thermo Fisher Scientific Inc.

Le contenu de ce document peut être modifié sans préavis. Toutes les informations techniques contenues dans le présent document sont fournies à titre de référence uniquement. Les configurations et spécifications qui y sont indiquées prévalent sur toute autre information précédemment communiquée à l'acheteur.

Par ailleurs, Thermo Fisher Scientific Inc. ne garantit pas l'exhaustivité, l'exactitude des informations fournies, ni que le présent document est exempt d'erreur et décline toute responsabilité pour les erreurs, omissions, dommages ou pertes liés à l'utilisation de ce document, même dans le cas où les instructions qu'il contient seraient scrupuleusement respectées.

Ce document ne fait pas partie intégrante d'un quelconque contrat de vente passé entre Thermo Fisher Scientific Inc. et un acheteur. Ce document ne régit ou ne modifie en aucune manière les Conditions de vente, lesquelles régissent la résolution de tous les conflits pouvant survenir entre ces deux documents.

Historique des versions : Révision A Juin 2008, Révision B Septembre 2008

Usage exclusivement réservé à la recherche. Non réglementé pour un usage de diagnostic médical ou vétérinaire par la FDA (Federal Drug Administration) américaine ni aucune autre autorité compétente.

Thermo
SCIENTIFIC

WEEE Compliance

This product is required to comply with the European Union's Waste Electrical & Electronic Equipment (WEEE) Directive 2002/96/EC. It is marked with the following symbol:



Thermo Fisher Scientific has contracted with one or more recycling or disposal companies in each European Union (EU) Member State, and these companies should dispose of or recycle this product. See www.thermo.com/WEEERoHS for further information on Thermo Fisher Scientific's compliance with these Directives and the recyclers in your country.

WEEE Konformität

Dieses Produkt muss die EU Waste Electrical & Electronic Equipment (WEEE) Richtlinie 2002/96/EC erfüllen. Das Produkt ist durch folgendes Symbol gekennzeichnet:



Thermo Fisher Scientific hat Vereinbarungen mit Verwertungs-/Entsorgungsfirmen in allen EU-Mitgliedsstaaten getroffen, damit dieses Produkt durch diese Firmen wiederverwertet oder entsorgt werden kann. Mehr Information über die Einhaltung dieser Anweisungen durch Thermo Fisher Scientific, über die Verwerter, und weitere Hinweise, die nützlich sind, um die Produkte zu identifizieren, die unter diese RoHS Anweisung fallen, finden Sie unter www.thermo.com/WEEERoHS.

Thermo
SCIENTIFIC

Conformité DEEE

Ce produit doit être conforme à la directive européenne (2002/96/EC) des Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques (DEEE). Il est marqué par le symbole suivant:



Thermo Fisher Scientific s'est associé avec une ou plusieurs compagnies de recyclage dans chaque état membre de l'union européenne et ce produit devrait être collecté ou recyclé par celles-ci. Davantage d'informations sur la conformité de Thermo Fisher Scientific à ces directives, les recycleurs dans votre pays et les informations sur les produits Thermo Fisher Scientific qui peuvent aider la détection des substances sujettes à la directive RoHS sont disponibles sur www.thermo.com/WEEERoHS.

Contenu

Préface

Le présent *Manuel d'utilisation de la sonde H-ESI* fournit des informations concernant l'utilisation de la sonde d'ionisation par électrospray à chaud. Il décrit également les procédures d'installation et d'entretien de la sonde HESI-II™.

Mises en garde de sécurité et autres notices spéciales

Assurez-vous de suivre toutes les consignes de sécurité présentées dans le présent manuel. Les mises en garde de sécurité et autres notices spéciales apparaissent dans des encadrés.

Elles incluent notamment ce qui suit :



MISE EN GARDE Signale des dangers potentiels pour les personnes, les équipements ou l'environnement. Chaque notice MISE EN GARDE est accompagnée du symbole de mise en garde correspondant.

IMPORTANT Signale des informations importantes destinées à prévenir toute altération logicielle, perte de données ou résultat d'essai non valable ; peut également souligner des informations essentielles à l'optimisation des performances du système.

Remarque Signale des informations d'intérêt général.

Conseil Signale des informations utiles qui peuvent simplifier l'exécution d'une tâche.

Précautions à prendre lors de la manipulation de la sonde HESI-II

Lorsque le spectromètre de masse fonctionne en mode d'électrospray à chaud, ne touchez **pas** les surfaces chauffées de la sonde HESI-II ou du boîtier de la source Ion Max API. Le contact avec les surfaces chauffées de la sonde ou du boîtier peut occasionner des brûlures lorsque la sonde fonctionne à des températures standard entre 350 et 450 °C.

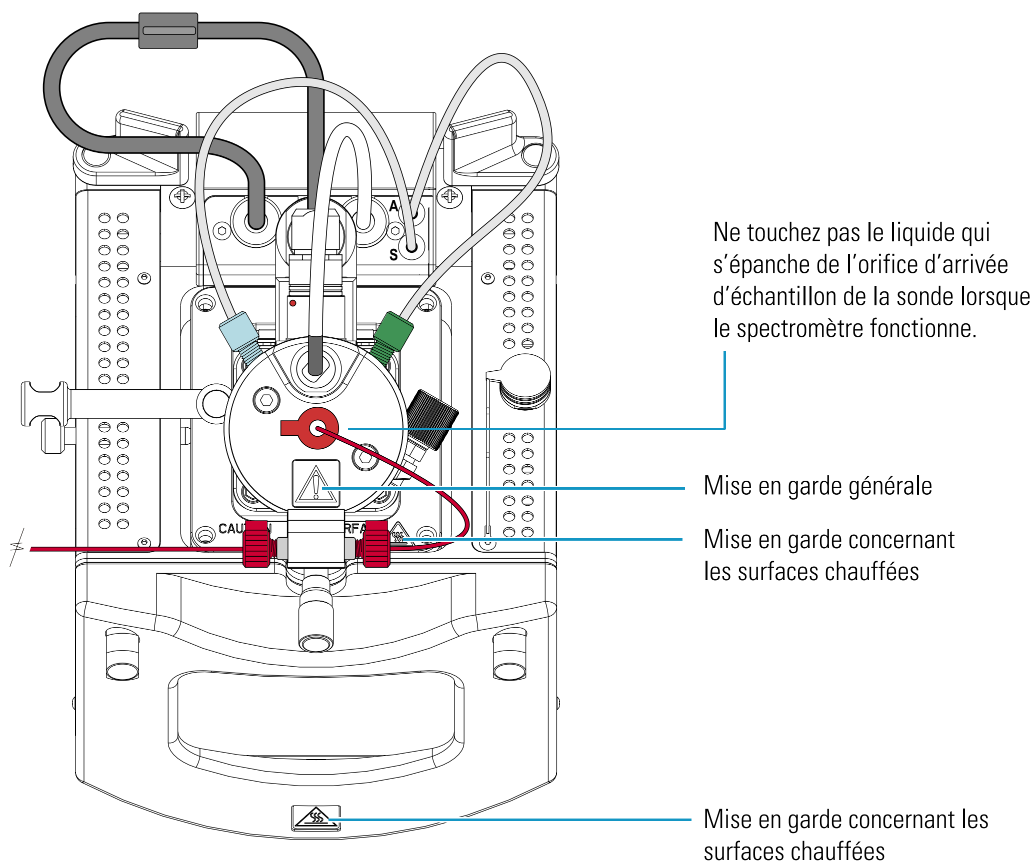


MISE EN GARDE VEILLEZ À NE PAS VOUS BRÛLER. À des températures de fonctionnement habituelles (entre 350 et 450 °C), la sonde HESI-II peut provoquer des brûlures graves. Avant de retirer la sonde du boîtier de la source API et de la toucher, laissez la sonde refroidir jusqu'à température ambiante (pendant 20 minutes environ).

Si le spectromètre de masse est en mode d'électrospray à chaud et que vous constatez une fuite de liquide en provenance de l'orifice d'arrivée d'échantillon, placez le spectromètre en mode Veille avant de resserrez le raccord pour éliminer la fuite.



MISE EN GARDE PRÉVENEZ LES DÉCHARGES ÉLECTRIQUES. Ne resserrez pas le raccord de l'orifice d'arrivée d'échantillon dans le but d'éliminer une fuite lorsque le spectromètre fonctionne. Si vous touchez un liquide qui s'épanche de l'orifice d'arrivée d'échantillon de la sonde lorsque le spectromètre fonctionne, vous risquez de recevoir une décharge électrique.



Nous contacter

Pour nous contacter Thermo Fisher Scientific et obtenir les informations dont vous avez besoin, plusieurs solutions :

❖ Pour contacter l'assistance clientèle

Téléphone	800-532-4752
Fax	561-688-8736
Courriel	us.techsupport.analyze@thermofisher.com
Base de connaissances	www.thermokb.com

Télécharger les mises à jour et utilitaires logiciels à l'adresse www.mssupport.thermo.com.

❖ Pour contacter le service clientèle afin d'obtenir des informations sur la commande

Téléphone	800-532-4752
Fax	561-688-8731
Courriel	us.customer-support.analyze@thermofisher.com
Site Web	www.thermo.com/ms

❖ Pour obtenir un exemplaire des manuels via Internet

Consulter le site mssupport.thermo.com et cliquer sur **Customer Manuals** (Manuels destinés aux clients) dans la marge gauche de la fenêtre.

❖ Pour envoyer des commentaires ou suggestions concernant la documentation ou l'aide

- Remplir le formulaire de sondage en ligne des lecteurs à l'adresse www.thermo.com/lcms-techpubs.
- Envoyer un courrier électronique au responsable des publications techniques à l'adresse techpubs-lcms@thermofisher.com.

Introduction

L'ionisation par électrospray à chaud (H-ESI) transforme les ions présents dans la solution en ions en phase gazeuse grâce à l'utilisation combinée de l'ionisation électrospray (ESI) et d'un gaz auxiliaire chauffé. Le mode H-ESI permet d'analyser tout composé polaire qui produit un ion préformé en solution.

Les composés basiques (les amines, par exemple) peuvent former une molécule protonée $[M + H]^+$, tandis que les composés acides (les acides sulfoniques, par exemple) peuvent former une molécule déprotonée $[M - H]^-$. En mode de polarité ions positifs, la molécule protonée produit un pic à une *valeur* m/z de M + 1, où M est égal à la masse de la molécule d'origine. En mode de polarité ions négatifs, la molécule déprotonée produit un pic à une *valeur* m/z de M - 1, où M est égal à la masse de la molécule d'origine.

Dans la mesure où l'ESI est régie par les règles de chimie en phase condensée, d'autres adduits courants sont les ions sodium (Na^+), qui produisent une valeur *m/z* de $[M + 23]^+$; les ions potassium (K^+), qui produisent une valeur *m/z* de $[M + 39]^+$; et les ions ammonium (NH_4^+), qui produisent une valeur *m/z* de $[M + 18]^+$.

Ce chapitre décrit les principes de la technique d'ionisation par électrospray via l'utilisation de la sonde HESI-II (voir la Figure 1) et d'un spectromètre de masse Thermo Scientific.

Figure 1. Sonde HESI-II



En H-ESI, un spectromètre de masse peut être utilisé pour analyser une plage de masses moléculaires supérieure à 100 000 u, en raison de la multiplicité des charges. La technique H-ESI s'avère particulièrement utile pour la caractérisation de masses de composés polaires et notamment

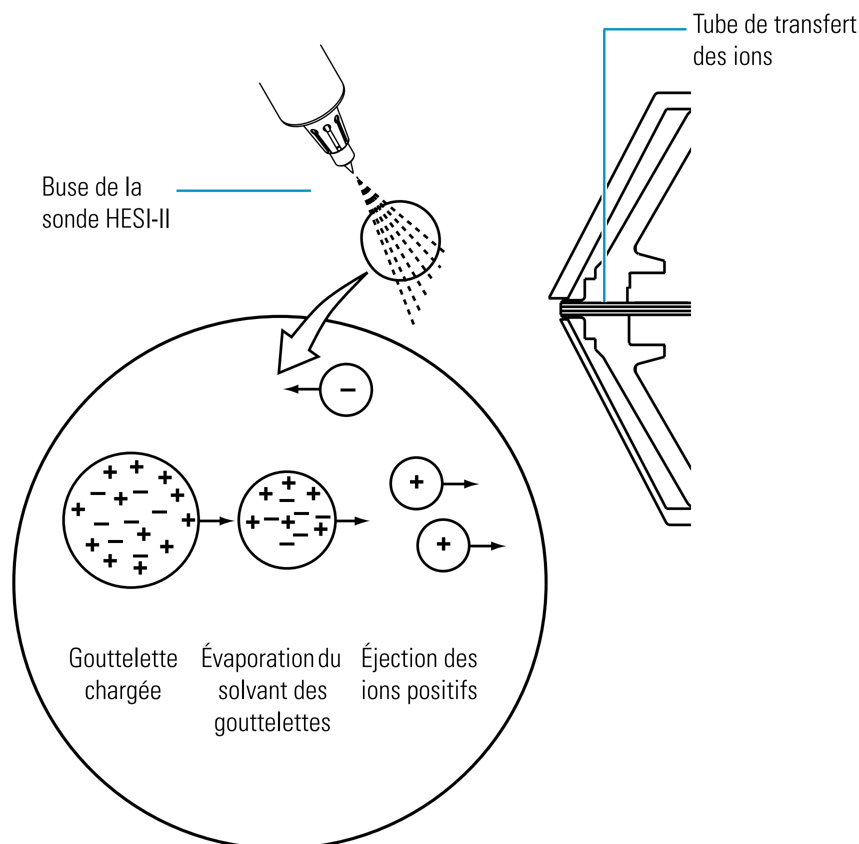
de polymères biologiques (par exemple, des protéines, des peptides, des glycoprotéines et des nucléotides), de produits pharmaceutiques et métabolites associés, ou encore de polymères industriels (par exemple, les glycols polyéthyléniques).

En H-ESI, les ions sont produits et introduits dans le spectromètre de masse de la façon suivante :

1. L'échantillon pénètre dans l'aiguille ESI sur laquelle une tension élevée est appliquée.
2. L'aiguille H-ESI vaporise l'échantillon en fines gouttelettes chargées électriquement en surface.
3. La densité de la charge électrique à la surface des gouttelettes augmente à mesure que le solvant s'évapore. En ionisation par électrospray à chaud, des gaz auxiliaires chauffés contribuent à l'évaporation du solvant.
4. La densité de la charge électrique à la surface des gouttelettes augmente jusqu'à un seuil critique appelé limite de stabilité de Rayleigh. Lorsque ce point critique est atteint, les gouttelettes se subdivisent en gouttelettes plus petites car la répulsion électrostatique est supérieure à la tension de surface des gouttelettes. Ce processus est répété plusieurs fois jusqu'à l'obtention de minuscules gouttelettes.
5. La répulsion électrostatique éjecte en phase gazeuse les ions d'échantillon des minuscules gouttelettes hautement chargées.
6. Les ions d'échantillons pénètrent alors dans le spectromètre de masse via le tube de transfert des ions.

La Figure 2 illustre les étapes de formation des ions à partir des gouttelettes hautement chargées.

Figure 2. Procédé H-ESI en mode de polarité ions positifs



La sonde HESI-II peut être utilisée en mode de polarité ions positifs ou négatifs. Le choix du mode de polarité des ions est déterminé par la polarité des ions préformés dans la solution : les molécules acides produisent des ions négatifs dans la solution, tandis que les molécules basiques forment des ions positifs. L'éjection des ions de l'échantillon provenant des gouttelettes étant facilitée si la charge ionique et la charge en surface ont une polarité similaire, utilisez le mode de polarité ions positifs pour analyser des ions positifs, et le mode de polarité ions négatifs pour analyser des ions négatifs.

Les ions d'échantillon peuvent transporter une ou plusieurs charges. Le nombre de charges transportées par les ions d'échantillon varie en fonction de la structure de l'analyte étudié et du solvant utilisé pour le transport. (En H-ESI, le tampon et la concentration de celui-ci ont un effet significatif sur la sensibilité, c'est pourquoi il est important de choisir judicieusement ces variables.) Dans le cas de protéines ou de peptides de masse moléculaire supérieure, le spectre de masse obtenu comprend généralement une série de pics correspondant à une distribution d'ions analytes multi-chargés.

La taille des gouttelettes, la charge de leur surface, la tension à la surface des gouttelettes, le degré de volatilité du solvant et la force de solvatation des ions sont des facteurs qui affectent le procédé H-ESI. Les gouttelettes de grande taille avec une tension de surface élevée, une faible volatilité, une forte solvatation des ions, une charge en surface faible et une haute conductivité peuvent nuire à la qualité de l'électrospray.

Les solvants organiques, tels que le méthanol, l'acétonitrile et l'alcool isopropylique sont préférables à l'eau pour l'H-ESI. Les acides et bases volatils offrent de bons résultats, mais une concentration saline supérieure à 10 mM et des acides et bases forts sont extrêmement corrosifs.

Pour une qualité d'électrospray optimale, respectez les règles suivantes :

- Évitez d'utiliser des sels.
- Utilisez des solvants organiques/aqueux et des acides et bases volatils.
- Optimisez le pH des solvants.

Le Tableau 1 illustre les réglages initiaux de l'électrospray à chaud pour différents débits des liquides avec une solution aqueuse à 50 pour cent. Ces réglages constituent un point de départ utile pour l'optimisation des performances du système. Consultez le *TSQ Series Getting Started Guide* (Guide de démarrage rapide) pour de plus amples informations sur l'optimisation des performances de votre système.

Pour de meilleurs résultats, évitez d'utiliser la sonde HESI-II à des températures élevées sans apport de solvant en provenance du système LC ou de la pompe seringue. Le fonctionnement de la sonde HESI-II lorsque cette dernière est à cours de liquide peut occasionner le blocage de l'aiguille métallique remplaçable (voir « Remplacement de l'insert d'aiguille » à la page 20).

Tableau 1. Réglages initiaux de l'électrospray à chaud

Débit des liquides (µl/min)	Température du tube de transfert des ions (en degrés Celsius)	Température du vaporisateur H-ESI (en degrés Celsius)*	Pression du gaz gaine (en psi)	Débit du gaz auxiliaire (unités arbitraires)	Tension du spray (en volts)	Consommation standard d'azote (L/min)
5	240	Jusqu'à 50	5	0	+3000 (-2500)**	<1
200	350	De 250 à 350	35	10	+3000 (-2500)	8
500	380	De 300 à 550	60	20	+3000 (-2500)	13
1000	400	550	75	30	+3000 (-2500)	17

*Variable en fonction du composé

**Mode ions négatifs

Description des fonctions

La sonde HESI-II produit des gouttelettes aérosol chargées qui contiennent des ions d'échantillon. Elle s'utilise avec des débits de liquide compris entre 1 µL/mn et 1 mL/mn sans dissociation moléculaire.

Les composants amovibles de la sonde HESI-II sont : la plaque-couvercle, fixée au corps de sonde par des vis à tête creuse et l'insert d'aiguille qui se visse dans le corps de sonde (voir la Figure 3). La plaque-couvercle comprend l'orifice de passage de la haute tension ainsi que le port d'arrivée d'échantillon. Les composants externes du corps de sonde incluent le support de jonction de mise à la terre, la prise du connecteur de câble du vaporisateur, un manchon de sonde doté de repères de profondeur, ainsi que la buse de sonde. (voir la Figure 3 et Figure 4).

Figure 3. Composants amovibles de la sonde HESI-II

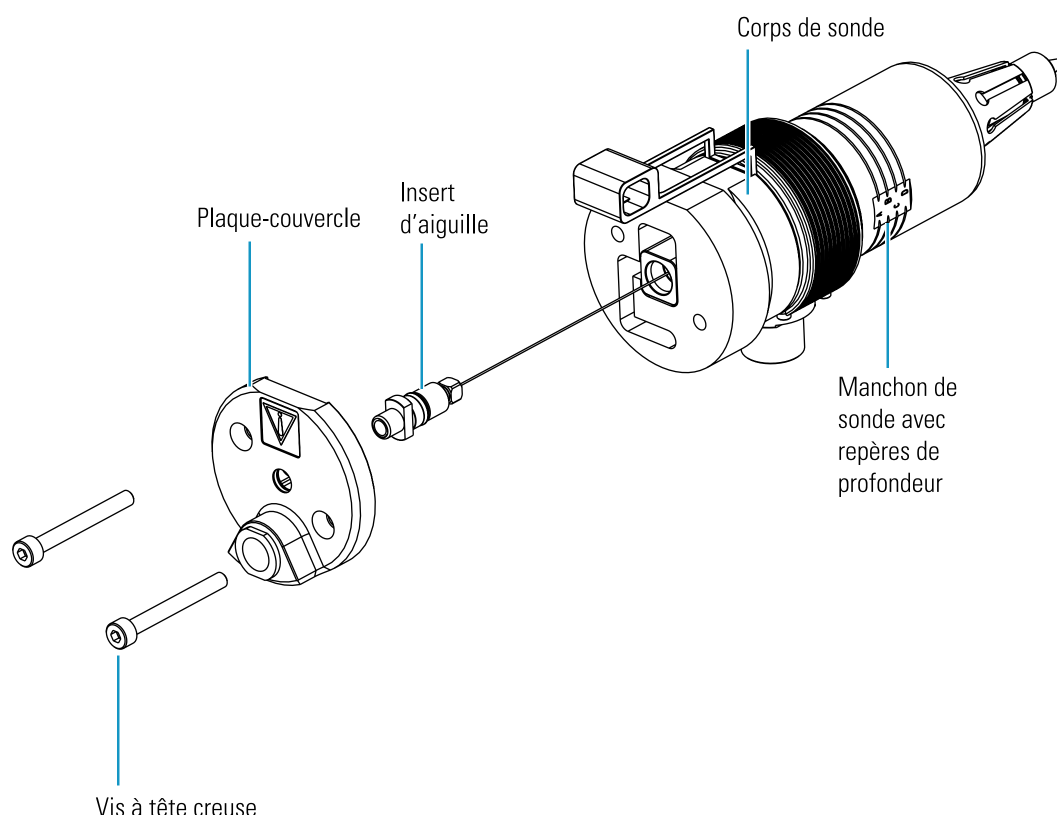
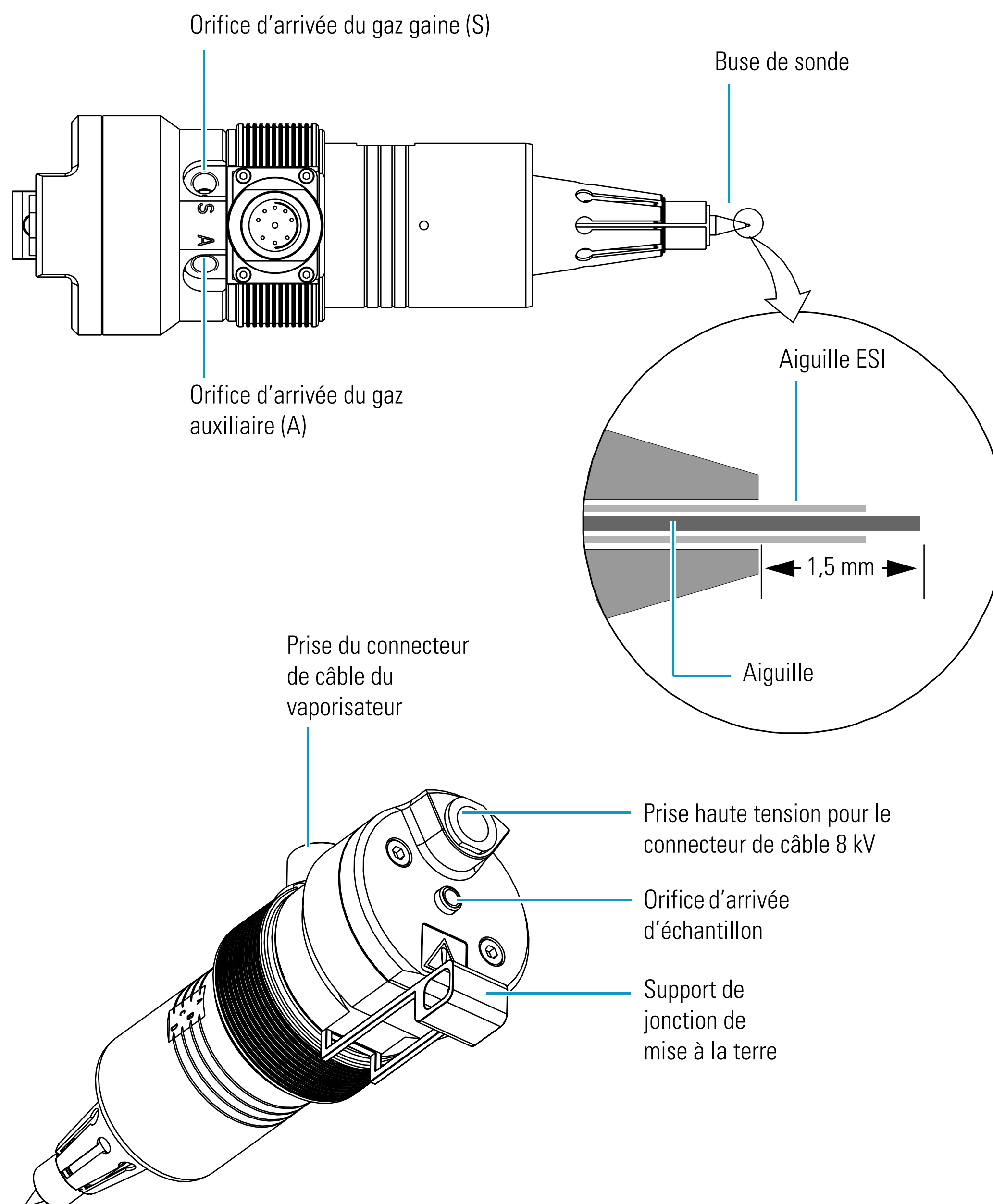


Figure 4. Vues de la sonde HESI-II



L'échantillon et le solvant pénètrent dans la sonde HESI-II à travers l'insert d'aiguille qui dépasse du port d'arrivée d'échantillon, à l'arrière de la sonde, et de la buse, à l'avant de la sonde (voir la Figure 4). L'insert d'aiguille (voir la Figure 3 à la page 5) inclut un raccord réglable, un raccord de guide d'aiguille et un embout, une aiguille ESI et une aiguille métallique. Le raccord réglable est utilisé pour le réglage de la protrusion de l'extrémité de l'insert d'aiguille à la sortie de la buse de sonde (voir la Figure 4).

Une tension élevée, négative ou positive, est appliquée à l'aiguille ESI (généralement de ±3 à ±5 kV), qui vaporise la solution d'échantillon en un fin brouillard de gouttelettes chargées. La buse de sonde dirige le débit des gaz gaine et auxiliaire vers les gouttelettes. Le corps de sonde abrite la buse de sonde et l'insert d'aiguille, et inclut les tuyaux des gaz gaine et auxiliaire.

Le corps de sonde comprend des orifices d'arrivée pour les gaz gaine et auxiliaire. Le gaz gaine est l'azote coaxial interne qui vaporise (nébulise) l'échantillon sous forme de fines gouttelettes à sa sortie du tube d'échantillonnage de l'aiguille métallique (voir la Figure 5). Le gaz auxiliaire chauffé est l'azote coaxial externe qui aide le gaz gaine dans la désolvatation des solutions d'échantillon (voir la Figure 6). Le gaz auxiliaire chauffe lorsqu'il passe à travers un vaporisateur. Une isolation thermique entre le vaporisateur et le tube d'échantillonnage permet d'empêcher le chauffage direct de l'échantillon. L'utilisateur peut contrôler la température du vaporisateur via le système de données Xcalibur™. La plage des températures est comprise entre la température ambiante et 600 °C. Pour connaître les températures de fonctionnement recommandées et les réglages du débit de gaz, reportez-vous au Tableau 1, page 4.

Figure 5. Tuyau de gaz gaine

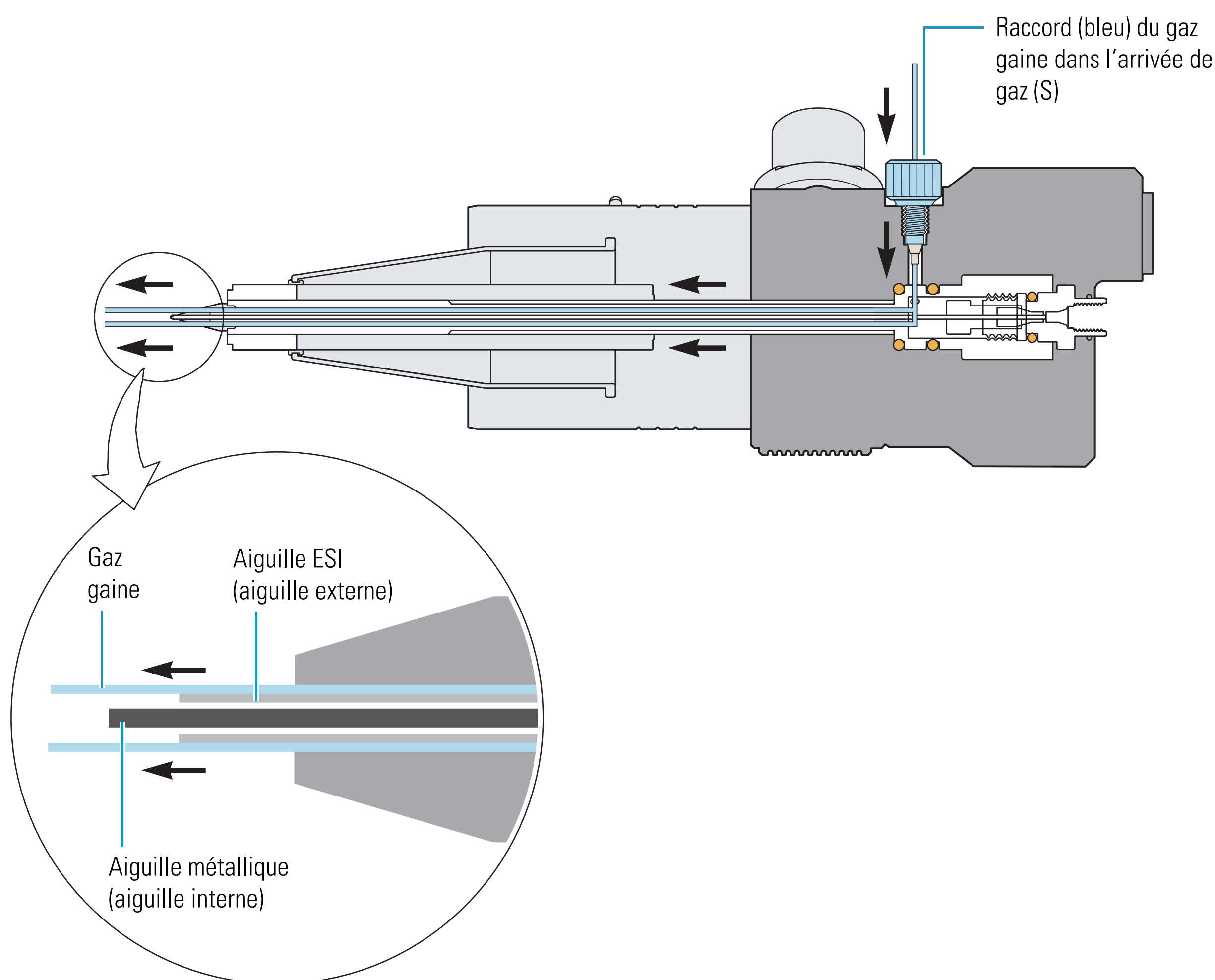
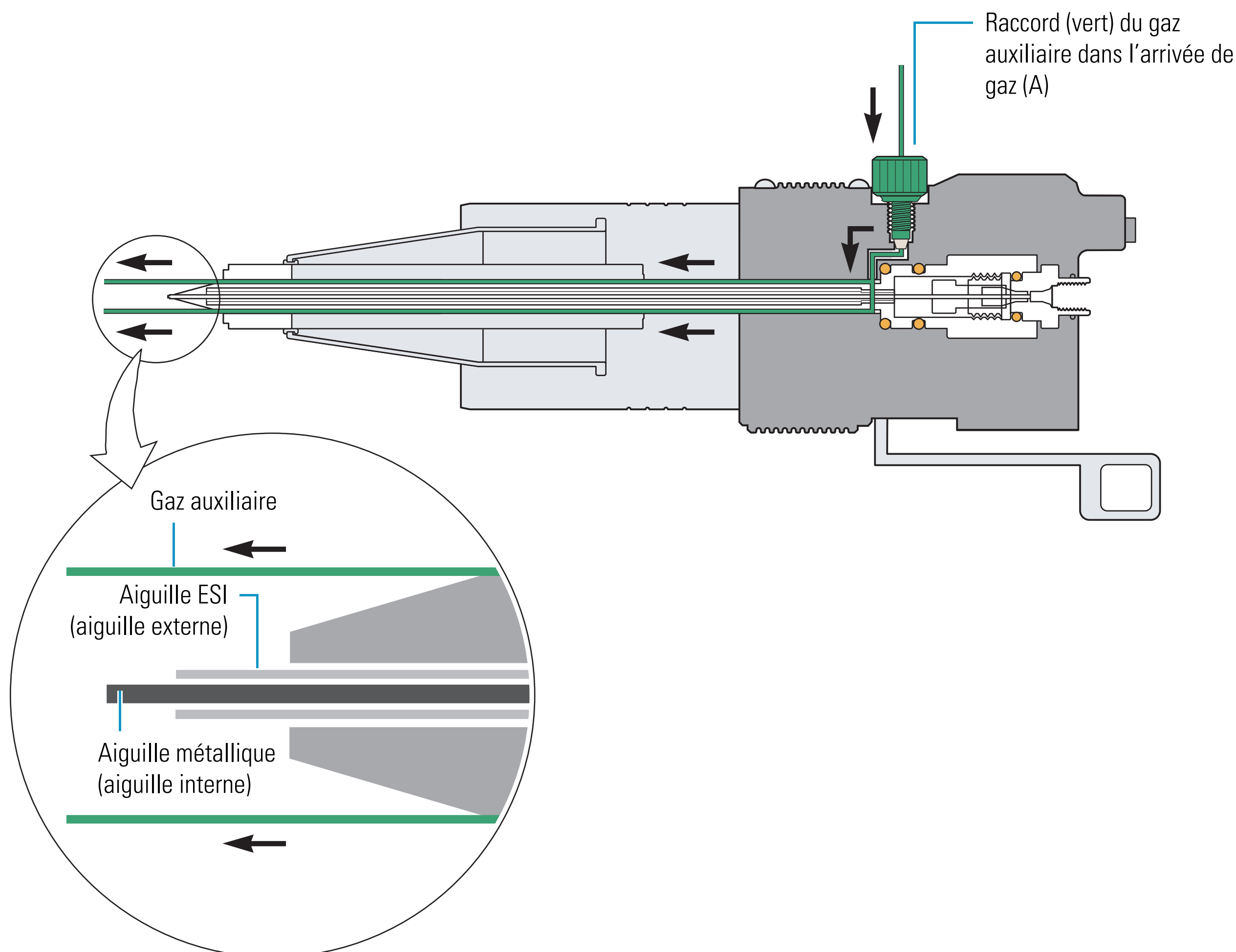


Figure 6. Tuyau de gaz auxiliaire



L'angle fixe de la sonde HESI-II est de 60 degrés environ. Pour une meilleure stabilité du spray, utilisez les vis de réglage du boîtier de la source d'ions Ion Max qui permettent de modifier légèrement la position de la sonde. Le spray excentré à angle fixe garantit la stabilité à long terme du signal (robustesse) pour la plupart des solutions qui comportent des composants non volatils de matrice, des tampons de phase mobile ou des réactifs d'appariement d'ions. Pour plus d'informations sur le réglage de la position de la sonde, consultez le *« Ion Max and Ion Max-S API Source Hardware Manual »* (Manuel du matériel de la source API Ion MAX et Ion MAX-S).

Retrait et installation de la sonde HESI-II

Ce chapitre décrit les procédures d'installation de la source API sur la sonde HESI-II. Vous devez retirer la sonde HESI-II pour effectuer les opérations de maintenance s'y rapportant.

Remarque Pour installer la sonde APCI, reportez-vous au manuel *Ion Max and Ion Max-S API Source Hardware Manual (Manuel du matériel de la source API Ion Max et Ion Max-S).*

Contenu

Retrait de la sonde HESI-II



MISE EN GARDE VEILLEZ À NE PAS VOUS BRÛLER. À des températures de fonctionnement habituelles (entre 350 et 450 °C), la sonde HESI-II peut provoquer des brûlures graves. Avant de retirer la sonde du boîtier de la source API et de la toucher, laissez la sonde refroidir jusqu'à température ambiante (pendant 20 minutes environ).

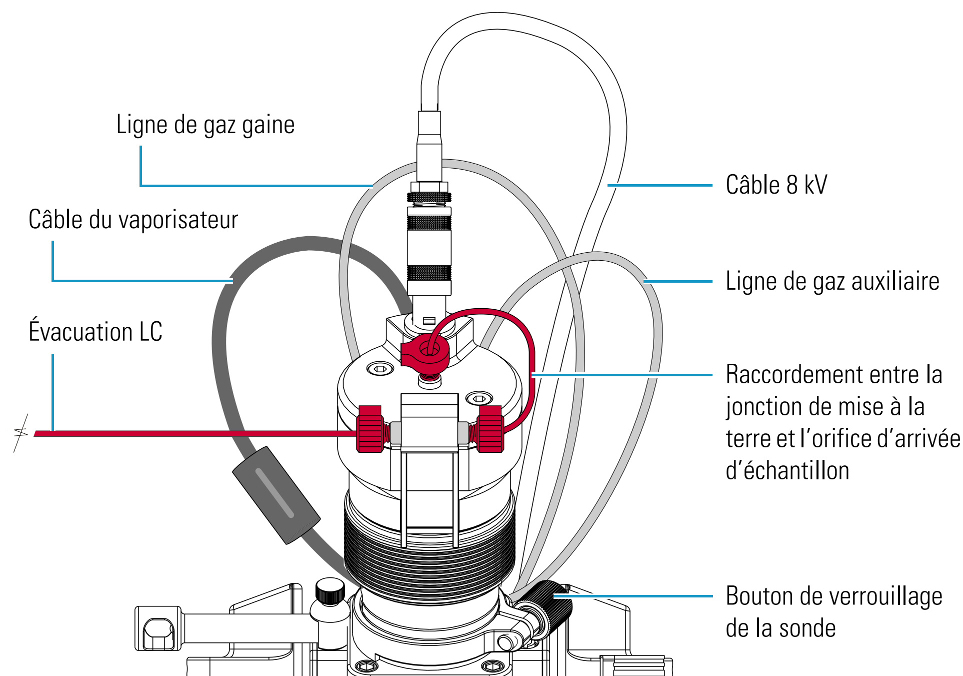
❖ **Pour retirer la sonde HESI-II du boîtier de la source API**

1. Mettez le spectromètre de masse en mode Veille ; laissez la sonde refroidir jusqu'à température ambiante.

   Lorsque la sonde a fonctionné à une température élevée, attendez approximativement 20 minutes qu'elle refroidisse jusqu'à température ambiante. Si le spectromètre de masse est raccordé à un système LC, laissez le débit du solvant de la pompe LC couler pendant la durée du refroidissement de la sonde jusqu'à température ambiante.

2. Si le spectromètre de masse est raccordé à un système LC, arrêtez le débit du solvant de la pompe LC puis débranchez la tubulure du côté gauche de la sonde HESI-II jonction de mise à la terre (voir la Figure 7 à la page 10).

Figure 7. Vue avant des raccordements à la sonde HESI-II sonde HESI-II

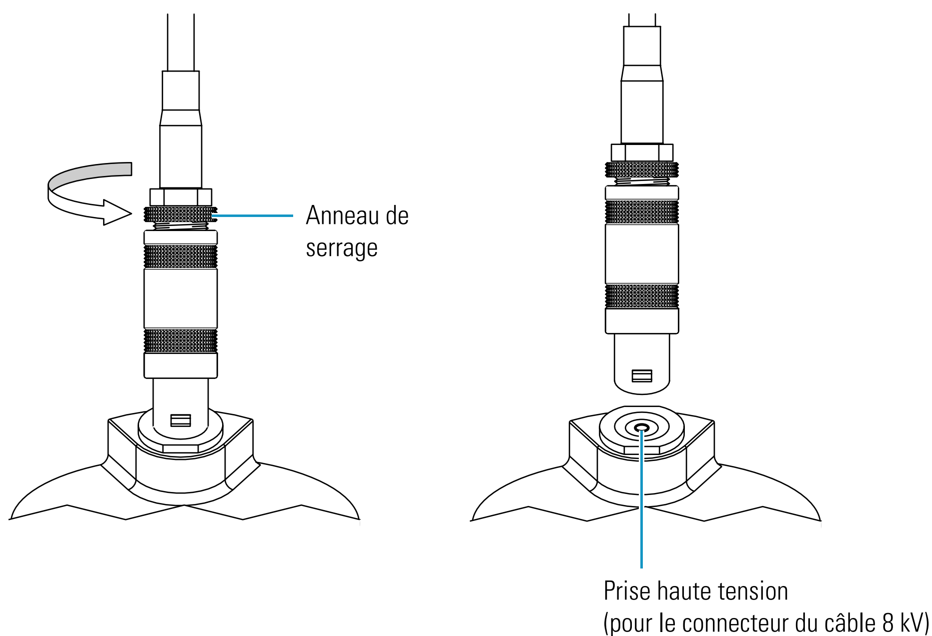


3. Débranchez le câble de 8 kV de la prise haute tension de la sonde HESI-II en procédant comme suit (voir la Figure 8 et Figure 9) :

   a. Desserrez le câble en tournant l'anneau de serrage dans le sens anti-horaire.

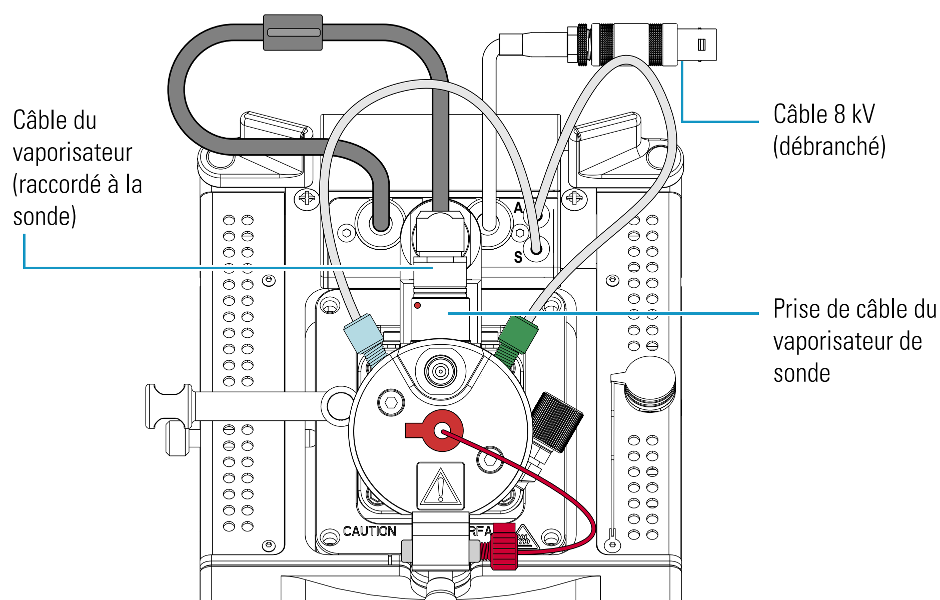
   b. Débranchez le câble de 8 kV de la prise haute tension de la sonde HESI-II.

   Figure 8. Vue agrandie du connecteur de câble 8 kV



4. Débranchez le câble du vaporisateur de la prise de câble correspondante de la sonde HESI-II. Voir Figure 9 et Figure 10.

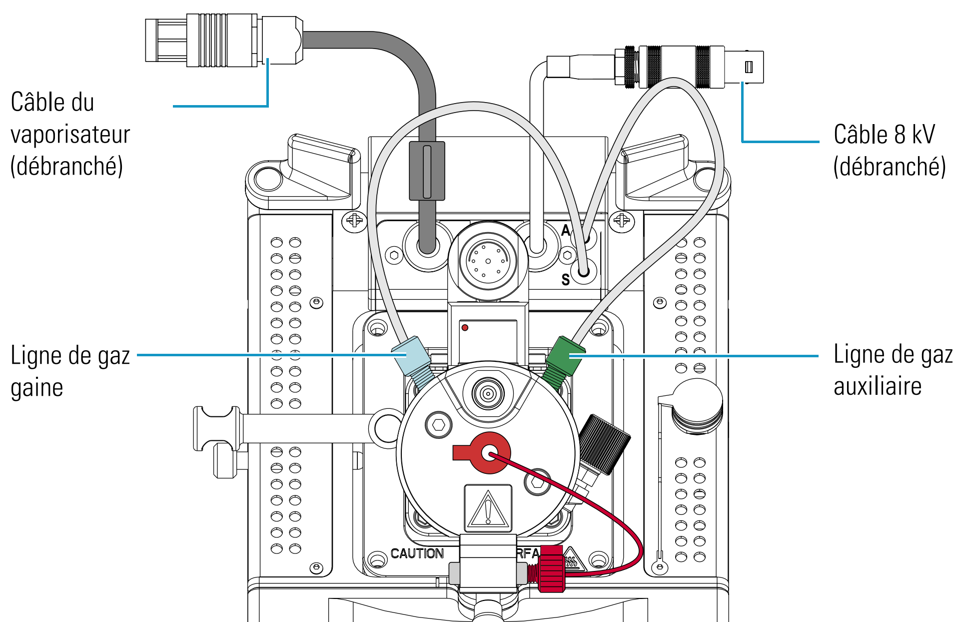
Figure 9. Vue supérieure du boîtier de la source API et de la sonde HESI-II



5. Débranchez le raccord (vert) du gaz auxiliaire de l'orifice d'arrivée correspondant (A) qui se trouve sur la sonde. Voir Figure 10.

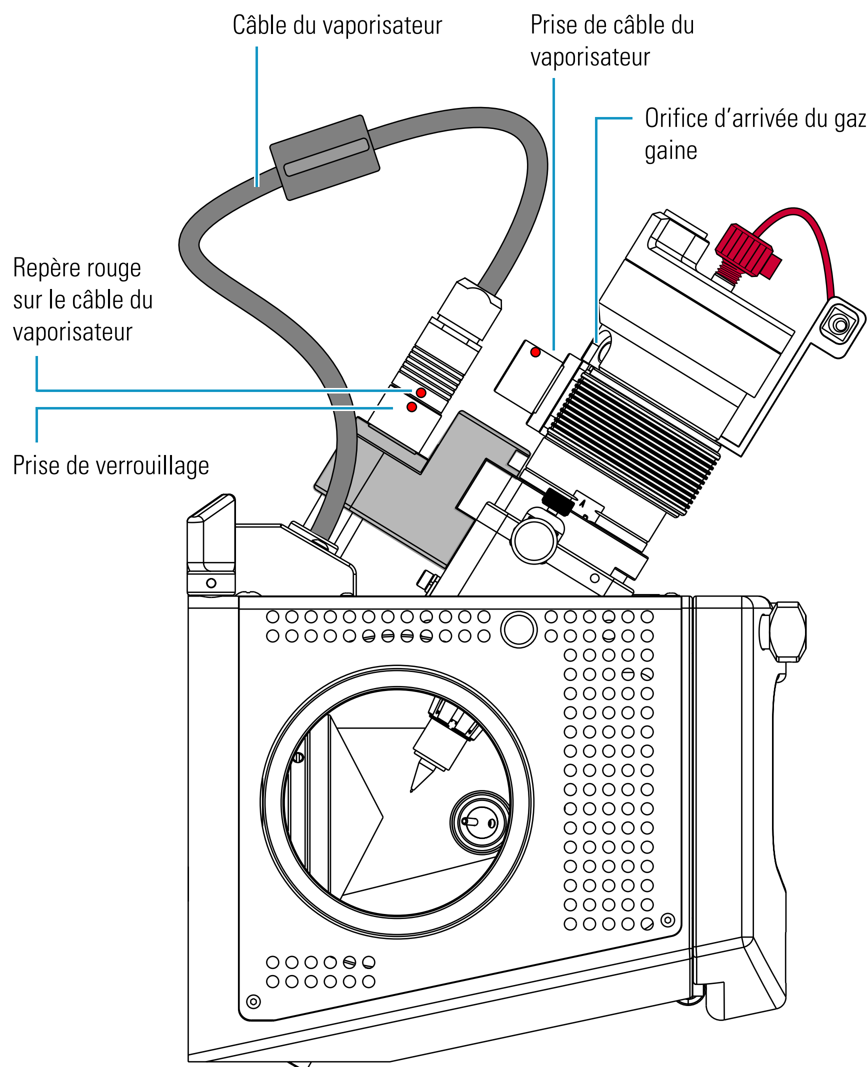
6. Débranchez le raccord (bleu) du gaz gaine de l'orifice d'arrivée correspondant (S) qui se trouve sur la sonde. Voir la Figure 10.

Figure 10. Vue supérieure avec lignes des gaz gaine et auxiliaire raccordées à la sonde



7. Raccordez le câble du vaporisateur à la prise de verrouillage du bloc de verrouillage. Pour aligner les fiches de la prise, alignez le point rouge du connecteur de câble du vaporisateur sur la prise de verrouillage. Voir la Figure 11.

Figure 11. Vue latérale gauche du boîtier de la source API



8. Pour desserrer l'anneau de serrage de la sonde, tournez le bouton de verrouillage de la sonde (voir la Figure 7 à la page 10) dans le sens anti-horaire.

9. Pour retirer la sonde de l'orifice du boîtier de source API :

   a. Retirez doucement la sonde de l'orifice jusqu'à sentir la résistance causée par la tige de guidage de la sonde rencontrant le bloc de verrouillage.

   b. Tournez la sonde dans le sens anti-horaire jusqu'à ce que la tige de guidage soit libérée du bloc de verrouillage.

   c. Une fois la tige de guidage libérée du bloc de verrouillage, retirez la sonde de l'orifice.

10. Rangez la sonde HESI-II dans son emballage d'origine.

Installation de la sonde HESI-II

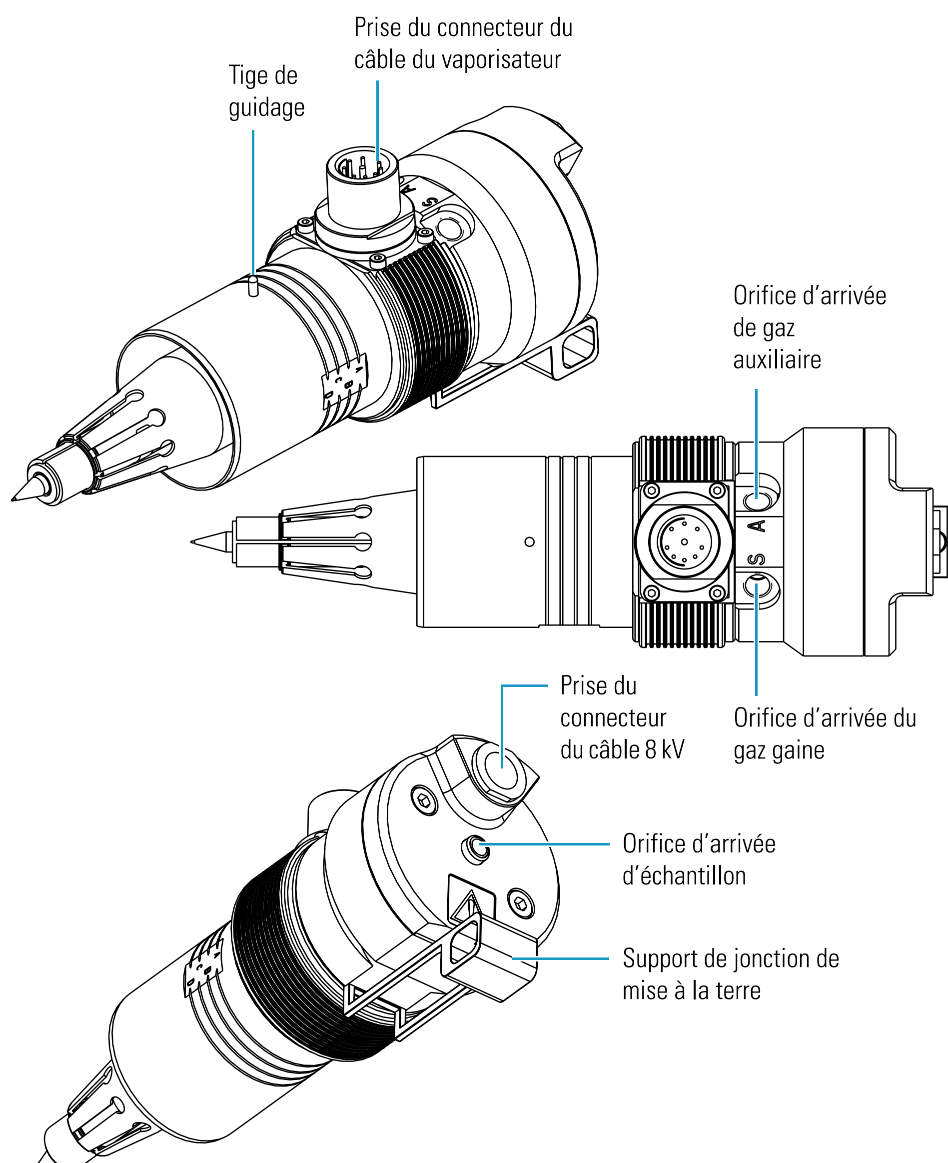
Remarque Pour connaître la procédure de retrait d'une sonde APCI ou ESI, reportez-vous au manuel *Ion Max and Ion Max-S API Source Hardware Manual (Manuel du matériel de la source API Ion Max et Ion Max-S).*

❖ Pour installer la sonde HESI-II

1. Retirez la sonde HESI-II de son emballage d'origine. Inspectez-la et nettoyez-la, si nécessaire.

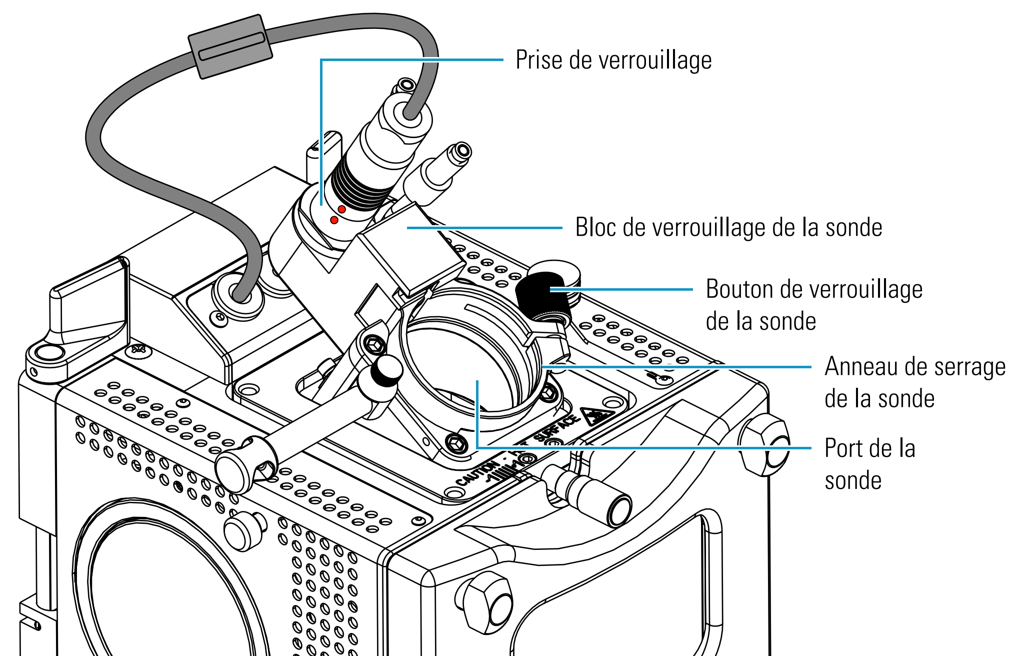
   La Figure 12 illustre les emplacements de la tige de guidage de la sonde, de la prise pour connecteur du câble du vaporisateur, des orifices d'arrivée des gaz gaine et auxiliaire, de la prise pour connecteur de câble 8 kV, de l'orifice d'arrivée d'échantillon et du support de jonction de mise à la terre.

Figure 12. Vues de la sonde HESI-II



2. Tournez le bouton de verrouillage de la sonde dans le sens anti-horaire pour placer l'anneau de serrage de la sonde sur sa position la plus ouverte. Voir la Figure 13.

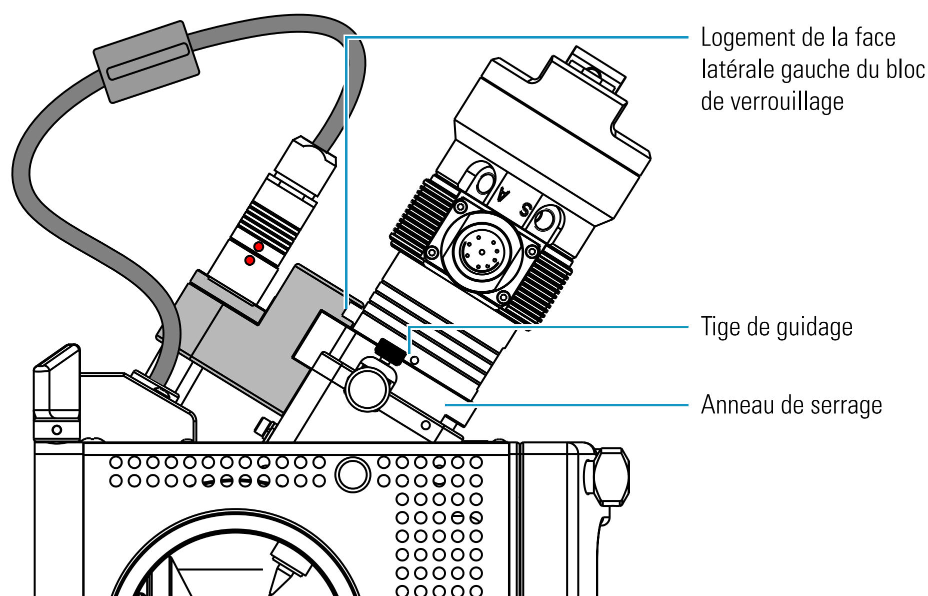
Figure 13. Boîtier de source Ion Max API sans sonde



3. Pour insérer la sonde dans le port de sonde du boîtier de source API :

   a. En tenant la sonde avec la buse orientée vers le bas et la tige de guidage orientée vers la gauche, insérez doucement la sonde dans le port jusqu'à ce que la tige de guidage rencontre l'anneau de serrage dans le boîtier de la source API. Voir la Figure 14.

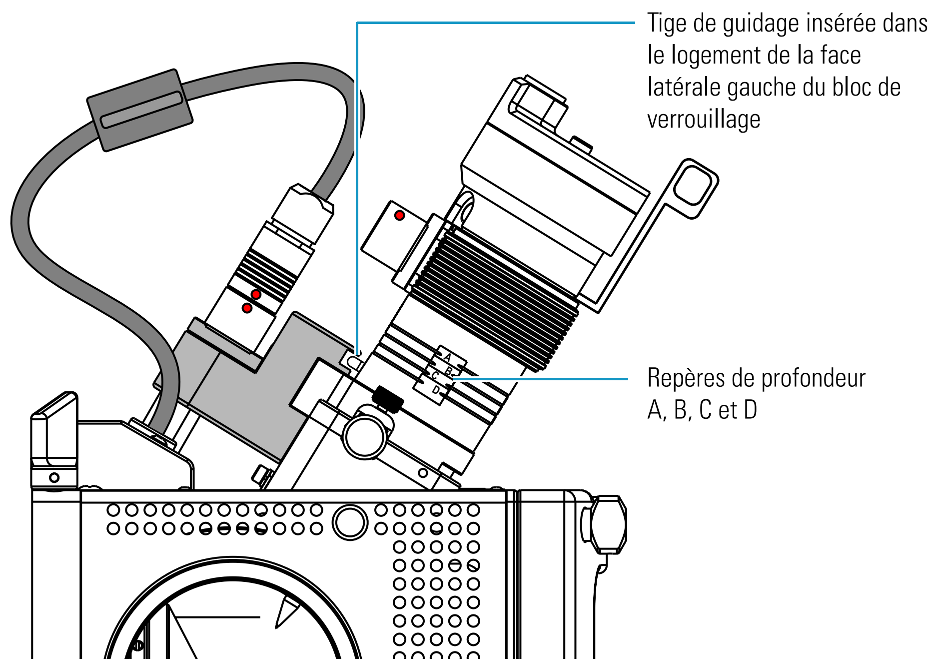
   Figure 14. Vue de la tige de guidage contre l'anneau de serrage

   b. Tirez légèrement la sonde vers le haut pour aligner la tige de guidage avec le logement de la face latérale gauche du bloc de verrouillage. Ensuite, tournez la sonde dans le sens horaire

jusqu'à ce que la tige de guidage rencontre une résistance due au bloc de verrouillage. Voir la Figure 15.

Figure 15. Vue de la tige de guidage insérée dans le logement



c. Enfoncez la sonde plus profondément dans l'orifice jusqu'à la profondeur appropriée indiquée par les repères de profondeur A, B, C et D de la sonde.

   En mode H-ESI, insérez la sonde aux profondeurs correspondant au repère B, C ou D. Pour les débits élevés de solvant, réglez la profondeur de la sonde de manière à tenir la buse éloignée de l'interface des ions (profondeur C ou D). Inversement, en ce qui concerne les bas débits de solvant, réglez la profondeur de la sonde de manière à tenir la buse rapprochée de l'interface des ions (profondeur B ou C).

4. Verrouillez la sonde en place en tournant le bouton de verrouillage de la sonde (voir la Figure 13 à la page 14) dans le sens horaire jusqu'à sentir une résistance.

5. Raccordez les lignes d'azote à la sonde HESI-II comme suit (voir la Figure 10 à la page 11):

   a. Branchez le raccord (bleu) du gaz gaine à l'orifice d'arrivée correspondant (S).

   b. Branchez le raccord (vert) du gaz auxiliaire à l'orifice d'arrivée correspondant (A).

6. Débranchez le connecteur du câble du vaporisateur de la prise de verrouillage et branchez-le sur la prise du connecteur de câble du vaporisateur sur la sonde HESI-II. Pour aligner les fiches du connecteur avec la prise, alignez le point rouge du connecteur avec le point rouge de la prise. La Figure 11 à la page page 12 illustre les repères d'alignement rouges du connecteur et de la prise.

7. Branchez le connecteur du câble 8 kV à la prise du connecteur de câble 8 kV sur la sonde HESI-II. Resserrez l'anneau de serrage (voir la Figure 8 à la page 10) du connecteur de câble 8 kV.

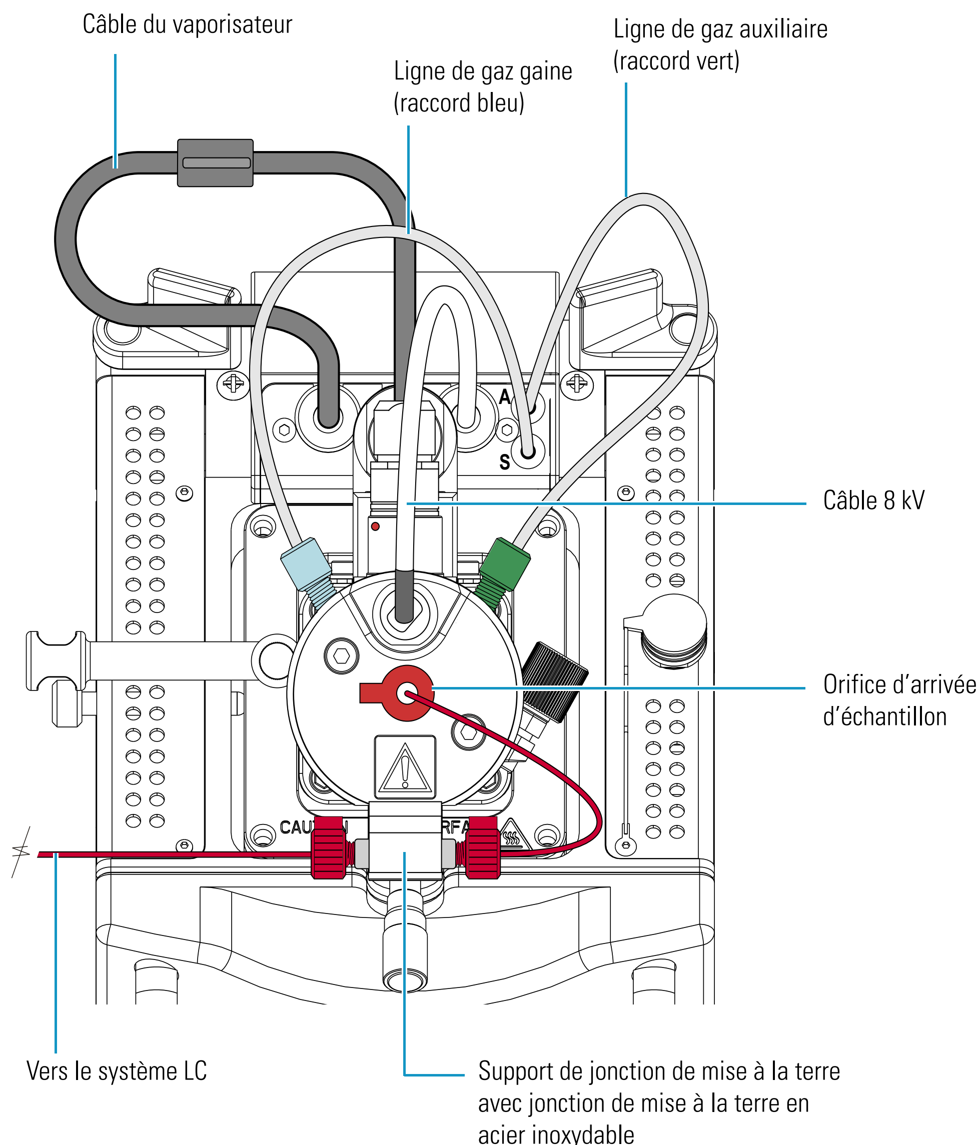
8. Assurez-vous que la jonction de mise à la terre (raccord ZDV en acier inoxydable) est installée sur le support de jonction de mise à la terre de la sonde HESI-II.

9. À l'aide de deux raccords réglables manuellement, branchez un court segment de tubulure PEEK rouge entre le côté droit de la jonction de mise à la terre et l'orifice d'arrivée d'échantillon de la sonde.

10. À l'aide de deux raccords réglables manuellement, branchez un segment de tubulure PEEK rouge entre l'orifice d'évacuation LC et le côté gauche de la jonction de mise à la terre.

Figure 16 illustre la sonde HESI-II installée sur la source Ion Max API.

Figure 16. Sonde HESI-II installée sur le boîtier de la source Ion Max API



Remarque Avant d'analyser les échantillons, vous devez changer le mode de la source des ions dans la fenêtre TSQ EZ Tune en sélectionnant **Setup** > **Change Ion Source** > **HESI**.

Réglage de la position de la sonde

Pour optimiser la sensibilité, vous pouvez régler la profondeur de la sonde. Le boîtier de la source Ion Max API permet également de régler la position de la sonde, sur quelques millimètres, latéralement et d'avant en arrière.

Pour obtenir de meilleurs résultats, suivez les directives du Tableau 2 comme point de départ. Ces directives sont basées sur le débit des liquides de votre application.

Tableau 2. Directives relatives à la position de la sonde

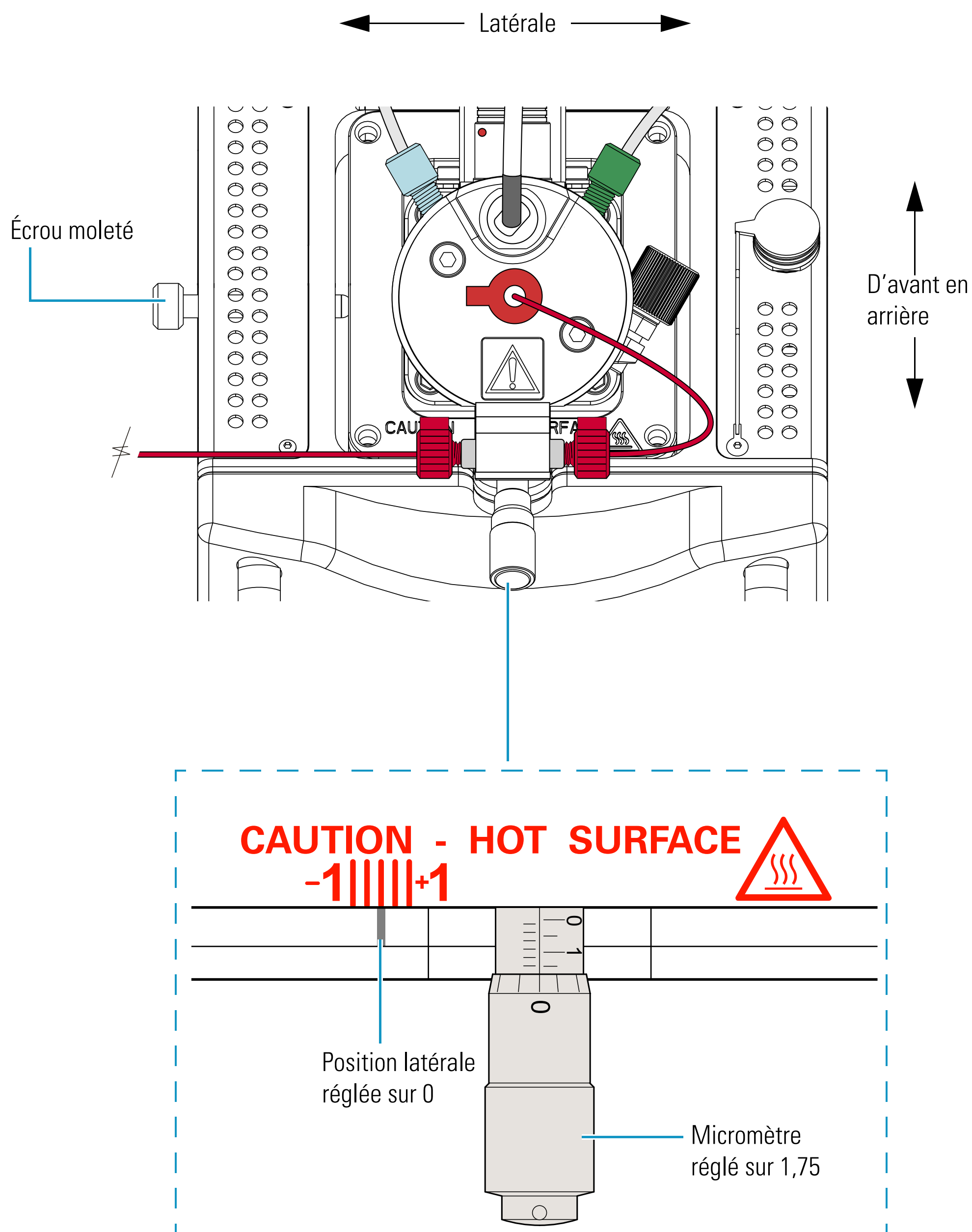
Plage de débit des liquides (µL/min)	Position d'avant en arrière (réglage du micromètre)	Profondeur de la sonde (ligne de profondeur de sonde)	Position latérale (repères +1 à -1)
De 1 à 50	1.75*	B	0
De 50 à 2000	1.75	C	0

* Pivoté complètement vers la droite

❖ Pour régler la position de la sonde

- À l'aide du micromètre situé à l'avant du boîtier de la source Ion Max, réglez la position de la sonde d'avant en arrière (voir la Figure 17).
- À l'aide de l'écrou moleté situé sur la face latérale gauche et des repères +1 à -1 à la partie supérieure avant du boîtier de la source Ion Max, réglez la position latérale de la sonde (voir la Figure 17).
- En vous guidant sur les repères A, B, C et D de la sonde, réglez la profondeur de la sonde (voir la Figure 15 à la page 15).

Figure 17. Vue de dessus du boîtier de la source Ion Max avec une sonde HESI-II



Entretien

La sonde HESI-II requiert un entretien minimal. Si le tube d'échantillonnage de l'aiguille métallique est obturé, vous devez remplacer l'insert d'aiguille. Le remplacement de l'insert d'aiguille nécessite le démontage partiel de la sonde.

Remarque Pour de meilleurs résultats, rincez la sonde HESI-II après chaque journée d'utilisation à l'aide d'une solution à base de 50 % d'eau distillée et de 50 % de méthanol pour HPLC circulant entre la pompe LC et la sonde HESI-II.

IMPORTANT Pour de meilleurs résultats, évitez d'utiliser la sonde HESI-II à des températures élevées sans apport de solvant. Le fonctionnement à sec de la sonde HESI-II à des températures élevées peut provoquer le blocage de l'aiguille métallique.

IMPORTANT Pour de meilleurs résultats, portez des gants propres lorsque vous manipulez les composants de la sonde HESI-II.



MISE EN GARDE **VEILLEZ À NE PAS VOUS BRÛLER.** Les températures de fonctionnement du vaporisateur peuvent provoquer des brûlures graves. Le vaporisateur fonctionne généralement à une température comprise entre 350 et 450 °C Laissez-le toujours refroidir à température ambiante (pendant 20 mn environ) avant de retirer ou de toucher la sonde HESI-II.

Contenu

Rinçage de la ligne de transfert des échantillons, du tube d'échantillonnage et de la sonde HESI-II

Pour de meilleurs résultats, rincez la ligne de transfert des échantillons, le tube d'échantillonnage et la sonde HESI-II pendant 15 minutes à la fin de chaque journée d'utilisation (ou plus souvent, si vous suspectez une contamination de ces composants). Pour cela, utilisez une solution de 50 % d'eau distillée et de 50 % de méthanol en la faisant circuler du système LC à la source API. Après 15 minutes, arrêtez la circulation de la solution entre le système LC et la source API, tout en maintenant la source API sous tension (y compris le gaz gaine et le gaz auxiliaire) pendant 5 minutes supplémentaires. Reportez-vous au chapitre consacré aux tâches d'entretien quotidiennes dans le manuel du matériel fourni avec le spectromètre de masse.

Remplacement de l'insert d'aiguille

Si l'aiguille métallique est obturée, vous devez remplacer l'insert d'aiguille. La procédure suivante décrit le remplacement de l'insert d'aiguille.

L'insert d'aiguille est assemblé à l'usine et se compose d'une jonction réglable, d'un raccord de guide d'aiguille, d'un embout, d'un joint torique, d'une aiguille ESI et d'une aiguille métallique (voir la Figure 18). L'embout est embouti dans l'aiguille ESI. Ajustée en usine, l'aiguille métallique dépasse de 0,5 mm de l'extrémité de l'aiguille ESI (voir la Figure 19).

IMPORTANT La protrusion de l'aiguille métallique par rapport à l'aiguille ESI étant ajustée d'usine, ne démontez pas l'insert d'aiguille.

Figure 18. Vue éclatée de l'insert d'aiguille

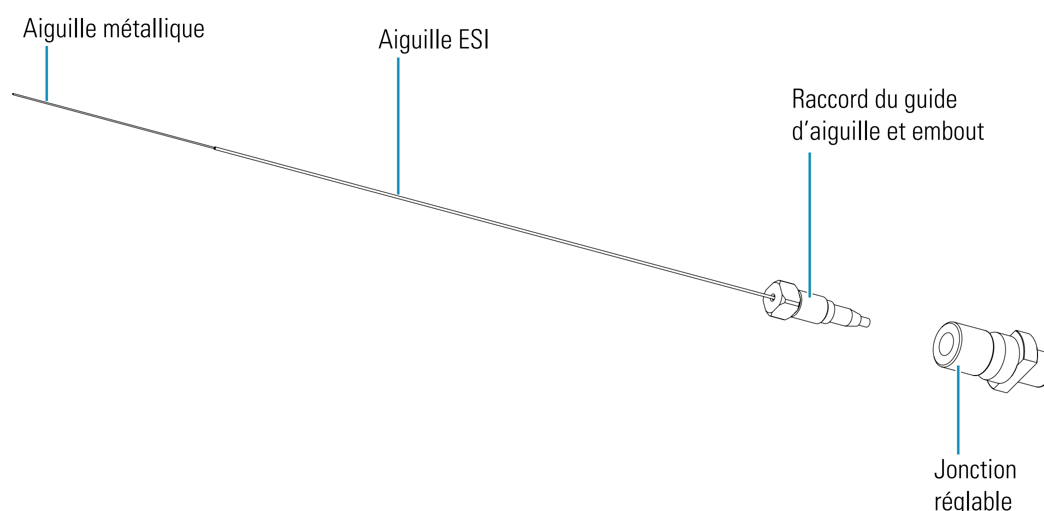
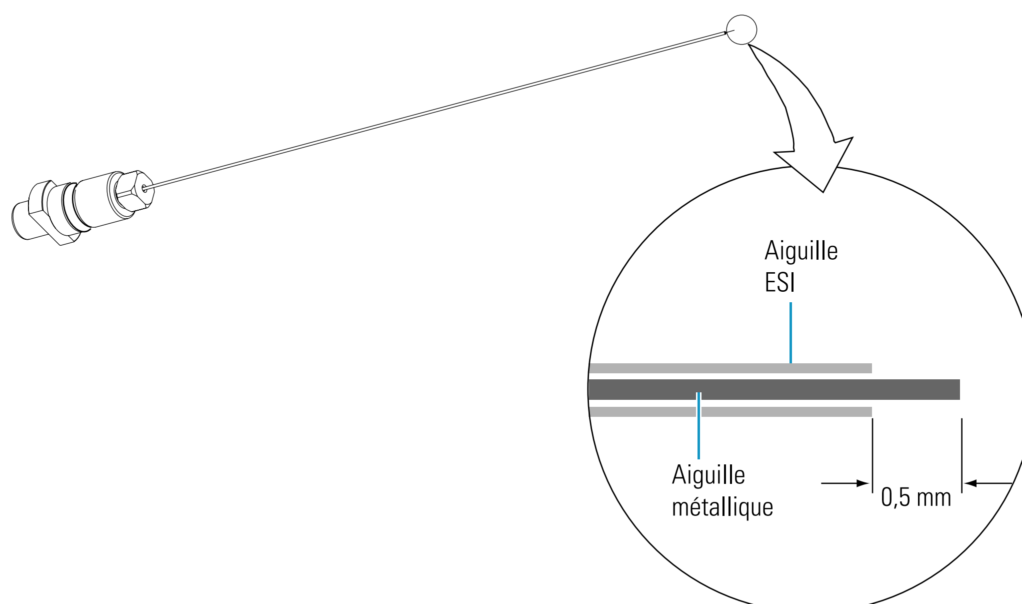


Figure 19. Assemblage de l'insert d'aiguille métallique avec vue agrandie de l'extrémité de l'aiguille en acier inoxydable



Pour accommoder des débits de 1 à 2000 µl/min, Thermo Fisher Scientific fournit deux inserts d'aiguille pour la sonde HESI-II. La différence entre les deux inserts consiste en la taille de l'aiguille métallique et de l'embout de support (Tableau 3).

Tableau 3. Inserts d'aiguille

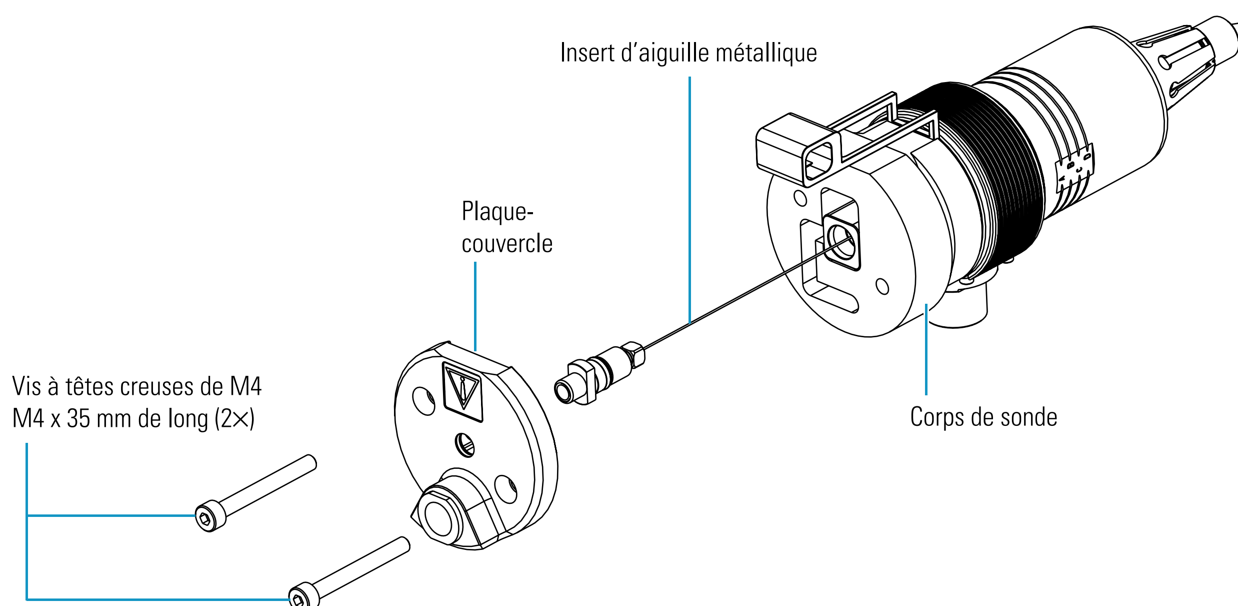
Description	Aiguille métallique	Embout	Plage de débits
insert d'aiguille calibre 32, sonde HESI-II	0,004 po DI 0,009 po DE	Orifice débouchant 0,4 mm	5 à 2000 µl/min
insert d'aiguille calibre 34, sonde HESI-II	0,003 po DI 0,007 po DE	Orifice débouchant 0,2 mm	1 à 10 µl/min

Le remplacement de l'insert d'aiguille requiert une clé hexagonale ou un tournevis à embout sphérique de 3 mm (7/64 po).

❖ Pour remplacer l'insert d'aiguille

1. Retirez la sonde HESI-II de la source Ion Max API (voir « Retrait de la sonde HESI-II » à la page 9).
2. Dévissez manuellement le raccord au niveau du port de l'orifice d'arrivée d'échantillon (voir la Figure 16 à la page 16).
3. Retirez l'insert d'aiguille de la sonde comme suit (voir la Figure 20) :
   a. À l'aide d'une clé hexagonale ou d'un tournevis à embout sphérique de 3 mm (7/64 po), retirez les deux vis à têtes creuses de M4×35 mm de long.
   b. Retirez la plaque-couvercle de la sonde.
   c. Desserrez l'insert d'aiguille, puis retirez-le du corps de sonde.

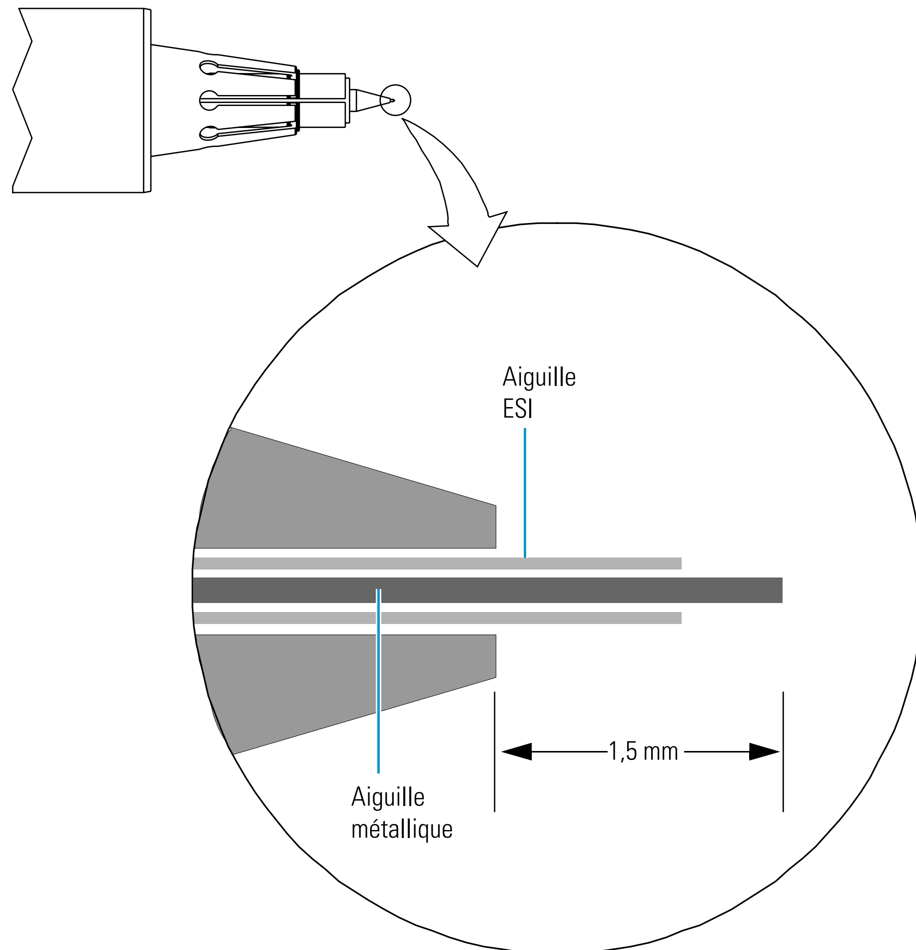
Figure 20. Vue éclatée de la sonde HESI-II



4. Introduisez un nouvel insert d'aiguille dans le corps de sonde.

5. Resserrez manuellement le raccord de jonction réglable (voir la Figure 18 à la page 20) jusqu'à ce que l'extrémité de l'insert d'aiguille dépasse de 1,5 mm de la buse de sonde (voir la Figure 21).

Figure 21. Vue agrandie de la buse de sonde



6. Positionnez la plaque-couvercle sur le corps de sonde.

7. Insérez les deux vis à têtes creuses de M4×35 mm de long dans la plaque-couvercle, puis resserrez-les à l'aide d'une clé hexagonale ou d'un tournevis à embout sphérique de 3 mm (7/64 po).

8. Remontez la sonde HESI-II (voir « Installation de la sonde HESI-II » à la page 13).

Pièces remplaçables

Utilisez les références ci-dessous pour commander les pièces remplaçables et les consommables de la sonde HESI-II.

Les pièces suivantes peuvent être commandées directement auprès de Thermo Fisher Scientific.

Kit de sonde HESI-II . . . . OPTON 20037
Assemblage d'insert d'aiguille à haut débit OPTON-53010
Assemblage d'insert d'aiguille à bas débit OPTON-53011

Le kit de sonde HESI-II comprend la sonde HESI-II ainsi qu'un insert d'aiguille à haut débit assemblé à l'usine. L'insert d'aiguille métallique à haut débit convient pour des débits égaux ou supérieurs à 5 µl/min. Pour les applications à bas débit, commandez l'assemblage d'insert d'aiguille à bas débit. Pour de plus amples informations concernant les inserts d'aiguilles, consultez le Tableau 3 à la page 21.

Ces pièces peuvent être commandées auprès d'Upchurch Scientific ; cependant, ces références sont sujettes à modification.

Raccord, resserrable manuellement, un seul élément, pour tuyau haute
pression 1/16 po DE F-120
Raccord, resserrable manuellement avec une ailette, à deux éléments,
PEEK rouge, pour tuyau haute pression 1/16 po DE F-200
Jonction, acier inoxydable, pour tuyau haute pression 1/16 po DE U-435

Index